

METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUK

Maya Veby Damayanti Pasaribu¹, Julian Robecca²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung

Jl Dipatiukur No. 112-116, 40132, Tlp. (022) 2504119, Fax. (022) 2533754

Email : mayaveby@gmail.com ¹, julian.robbecca@email.unikom.ac.id ²

ABSTRAK

PT. DMIP merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri dengan berbahan baku plastik, memiliki target maksimal persentasi cacat yaitu 3%. Tercatat pada tahun 2017 dari 13 produk yang di produksi terdapat 12 produk yang melebihi batas toleransi. Hal ini dapat dikatakan bahwa pengendalian kualitas terhadap produk masih kurang dilakukan oleh perusahaan. FMEA merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. Tujuan proses FMEA adalah untuk menentukan prioritas perbaikan produk, untuk menghilangkan potensi kegagalan produk dan mengurangi peluang terjadinya potensi kegagalan produk yang kemudian diberikan usulan perbaikan produk untuk mengurangi dan mencegah mode kegagalan. Pengolahan data yang telah dilakukan yaitu identifikasi produk dengan jumlah cacat tertinggi, identifikasi jenis dan penyebab cacat, penentuan urutan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN dan usulan tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil penelitian, produk yang mempunyai jumlah cacat paling banyak adalah splash b, mini splash b dan jumbo splash b dan terdapat 4 jenis cacat seperti black spot, spotting, crack dan short shot. Produk cacat disebabkan oleh manusia, metode dan mesin. Berdasarkan nilai RPN, urutan prioritas perbaikan yang dilakukan adalah untuk cacat black spot dan spotting, lalu cacat crack dan short shot. Sedangkan untuk langkah perbaikan, usulan tindakan adalah menetapkan standar prosedur dalam bekerja (SOP) secara tertulis dan pengaturan mesin, menetapkan standar pengontrolan operator, membuat pelatihan khusus bagi operator, melakukan perawatan mesin, dan menetapkan standar penggantian cetakan. Dengan beberapa tindakan perbaikan yang direkomendasikan diharapkan jumlah kecacatan terhadap produk yang dihasilkan dapat berkurang.

Kata Kunci: Cacat Produk, FMEA, RPN.

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dalam bidang teknologi saat ini memiliki kemajuan yang sangat tinggi membuat semakin banyak produk dipasaran dan persaingan dalam usaha menjual masing-masing produk di pasaran semakin tinggi. Hal ini membuat masyarakat semakin kritis dalam memilih dan menggunakan produk [1]. Kebanyakan dari masyarakat yang mengkonsumsi pada saat ini tidak melihat produk dari bentuk fisik melainkan masyarakat kini memperhatikan mutu dan kualitas dari produk yang dikonsumsi oleh masyarakat. Pengendalian kualitas perlu dilakukan karena

masyarakat semakin sadar dan tuntutan akan pentingnya kualitas suatu produk atau jasa. Penerapan pengendalian kualitas diharapkan dapat menghasilkan produk kualitas tinggi [2]. Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode salah satunya yaitu *failure mode and effect analysis*. Penggunaan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) dapat dijadikan sebagai alat pengendalian kualitas [3]. Metode ini dapat mengidentifikasi penyebab kecacatan produk dan efek yang ditimbulkan kecacatan produk serta menghindari faktor atau pengaruh penyebab kecacatan produk.

PT. DMIP adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri plastik, produk plastik buatan Indonesia dengan *design* yang menarik pada produk plastik yang dihasilkan. Kualitas merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perusahaan dalam mencapai keberhasilan. Tingkat kesulitan pembuatan setiap produk berbeda-beda sehingga kecacatan produk sering ditemukan pada produk yang diproduksi. Produk yang di produksi dengan target persentasi cacat yang diperbolehkan dari yang diproduksi sebesar 3%. Dari Produk yang diproduksi sering berada diatas persentasi cacat yang diperbolehkan. Tercatat pada produksi tahun 2017 dari 13 produk yang di produksi terdapat 12 produk yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan. Hal ini dapat dikatakan bahwa masih banyak produk cacat yang dihasilkan dalam arti perusahaan masih kurang pengendalian kualitas terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Berdasarkan uraian dari permasalahan mengenai kualitas produk yang ada perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor dan mencegah penyebab kecacatan. Metode FMEA akan memberikan kemudahan dalam menyelidiki masalah cacat produk serta usaha untuk memperbaikinya. Maka dari itu, mengidentifikasi, mencari penyebab cacat produk serta menentukan urutan prioritas perbaikan cacat produk dengan menggunakan metode FMEA dalam penelitian ini agar perusahaan dapat melakukan pengendalian kualitas terhadap produk dengan meminimasi kecacatan produk.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi produk yang dihasilkan PT. DMIP?
2. Apa jenis kecacatan produk yang dihasilkan?
3. Apa penyebab kecacatan produk?
4. Bagaimana cara menentukan urutan prioritas perbaikan kualitas produk?
5. Bagaimana usulan perbaikan terhadap kecacatan produk?

1.3 Tujuan Penelitian

Sedangkan tujuan dari penelitian pada PT. DMIP ini adalah:

1. Menentukan produk yang menghasilkan jumlah cacat tertinggi.
2. Mengidentifikasi jenis cacat dari produk terpilih.
3. Mengidentifikasi penyebab kecacatan produk.
4. Menentukan urutan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN.
5. Membuat usulan tindakan perbaikan terhadap cacat produk

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang digunakan adalah :

1. Penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada perhitungan RPN merupakan tanggung jawab perusahaan.
2. Usulan perbaikan tidak sampai tahap implementasi.

2 Studi Literatur

2.1 Pengendalian Kualitas

Menurut Tim Dosen Teknik Industri Unikom (2014) kualitas dapat diartikan sebagai sifat atau karakteristik yang diinginkan. Sedangkan manajemen atau pengendalian dapat diartikan sebagai penjagaan yang mencakup perencanaan, pengukuran dan penyesuaian terhadap mutu yang direncanakan [4]. Pengendalian kualitas diharapkan penyimpangan dapat dikurangi dan proses dapat diarahkan pada tujuannya [5]. Pengendalian kualitas adalah salah satu cara dan upaya untuk memiliki kualitas produk seperti yang diinginkan dengan tujuan memperbaiki kualitas produk secara keseluruhan. Tujuan pengendalian kualitas yaitu dapat meningkatkan kualitas produk dan efisiensi, dapat memperbaiki dan mempertahankan kualitas sesuai dengan tingkatan kualitas yang diinginkan, dan dapat menghemat biaya [6]. Kualitas merupakan arti dari suatu produk dapat layak dan fungsi produk ketika digunakan [7]. Manfaat dari pengendalian kualitas suatu produk juga dapat dirasakan oleh perusahaan seperti dapat membantu mengembangkan dalam pencegahan, perbaikan, pemeliharaan dan peningkatan.

2.2 *Failure Mode and effect Analysis* (FMEA)

Failure mode and effect analysis (FMEA) merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan [8]. Proses pengembangan *failure mode and effect* (FMEA) memiliki tujuan yaitu mengetahui dan melakukan evaluasi berdasarkan potensi kegagalan dan dampak yang dihasilkan.

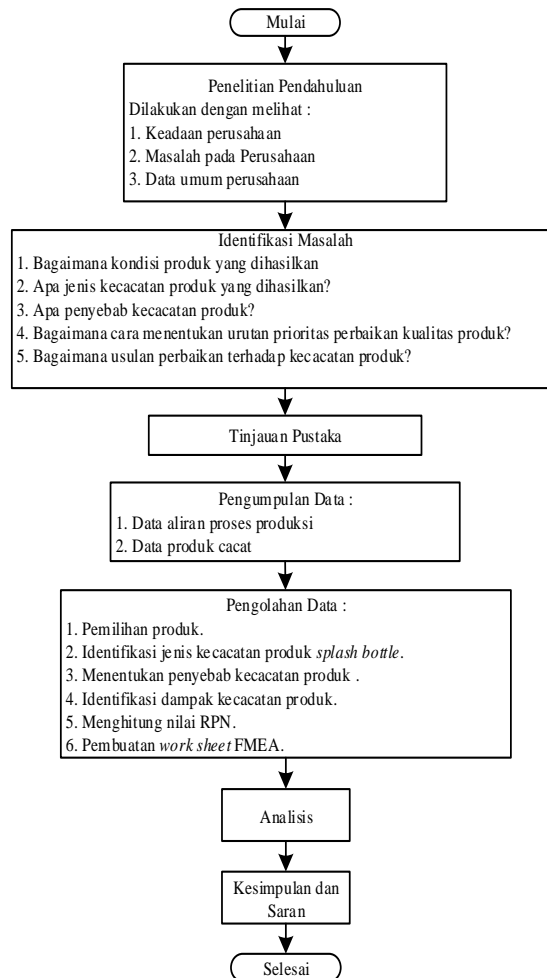
Langkah-langkah dasar dalam *failure mode and effect* (FMEA) memiliki kompleksitas dalam suatu FMEA secara langsung berkaitan dengan jumlah tingkat analisis yang dijelaskan oleh situasi atau anggota tim. Berikut merupakan langkah-langkah metode FMEA [3]:

1. Melakukan pemeriksaan atau pemilihan terhadap produk untuk produk FMEA.
2. Mengidentifikasi potensi kegagalan atau kecacatan produk.
3. Mengidentifikasi penyebab-penyebab dan efek kegagalan atau kecacatan.
4. Menentukan penilaian *severity* dimana *severity* menunjukkan seberapa besar dampak yang terjadi jika kegagalan tersebut terjadi.
5. Menentukan penilaian *occurrence* dimana *occurrence* menunjukkan seberapa besar peluang kemunculan suatu kegagalan.
6. Menentukan penilaian *detection* dimana *detection* menunjukkan seberapa besar kemungkinan suatu kegagalan dapat dideteksi.
7. Melakukan perhitungan RPN yang merupakan hasil perhitungan sederhana perkalian masing-masing kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection*.
8. Pembuatan *worksheet* FMEA.

9. Tindakan yang di rekomendasikan atau usulan perbaikan.
10. Laporan.

3 Metodologi Penelitian

Berikut adalah gambar 3.1 merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian:

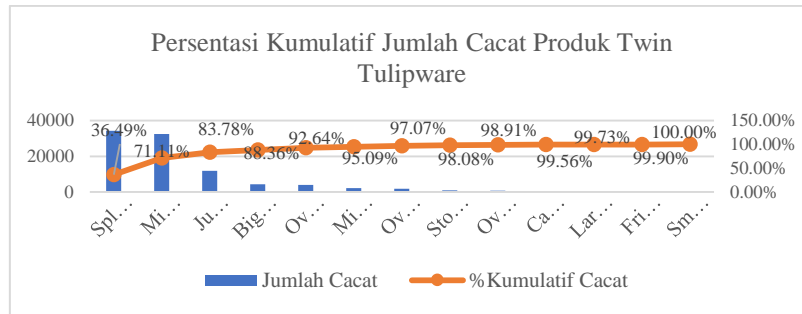


Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Pemilihan Produk

Pemilihan produk dilakukan dengan berdasarkan diagram pareto untuk mengetahui pemilihan produk berdasarkan jumlah cacat tertinggi. Gambar 4.1 merupakan gambar diagram pareto persentasi kumulatif jumlah cacat dari masing-masing produk.

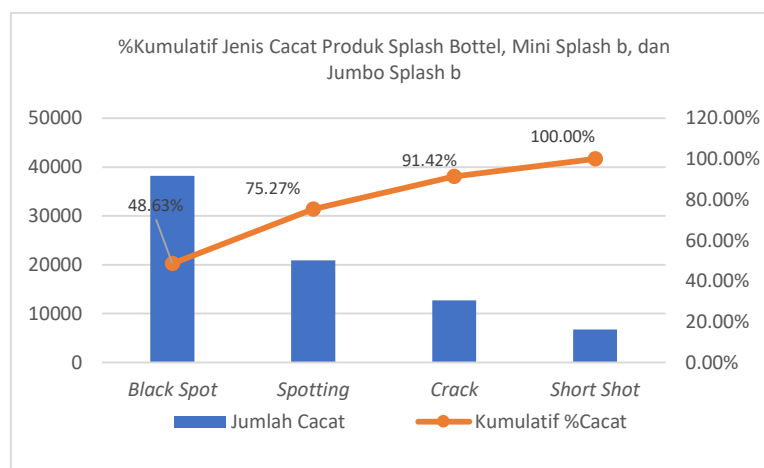


Gambar 4.1. Diagram Pareto Produk Cacat Tahun 2017

Berdasarkan diagram diatas dapat terlihat bahwa produk yang memiliki jumlah cacat tertinggi yaitu pada produk *splash b*, *mini splash b* dan *jumbo splash b* dengan persentasi jumlah cacat sebesar 36.49%, 34.62%, 12.68%. Artinya produk yang terpilih berdasarkan persentasi jumlah cacat tertinggi yaitu produk *splash b*, *mini splash b* dan *jumbo splash b*. Oleh karena itu dalam penelitian ini untuk langkah selanjutnya peneliti hanya menggunakan tiga produk tersebut. Terlihat pada diagram pareto diatas, permasalahan yang disebabkan tingginya jumlah produk cacat *splash b* sebesar 36.49% dan jika diperbaiki masalah yang ditimbulkan oleh produk cacat *splash b* diperbaiki, maka sebesar 36.49% masalah akan dapat terselesaikan. Begitu juga untuk ke dua produk yaitu *mini splash b* dan *jumbo splash b*.

4.2 Identifikasi Jenis Kecacatan Produk

Jenis kecacatan yang terjadi pada produk *splash b*, *mini splash b* dan *jumbo splash b* merupakan identifikasi ketidaksesuaian dari spesifikasi produk menurut perusahaan yaitu *black spot* merupakan cacat dimana terdapat bintik hitam, *short shot* produk tidak penuh seperti yang seharusnya. *Crack* terdapat bagian yang retak pada produk. *Spotting* terdapat bercak pada produk. Pada Gambar 4.2. digambarkan diagram pareto dari jenis dan jumlah cacat komponen ketiga produk.



Gambar 4.2. Diagram Pareto Jenis Cacat Komponen Produk

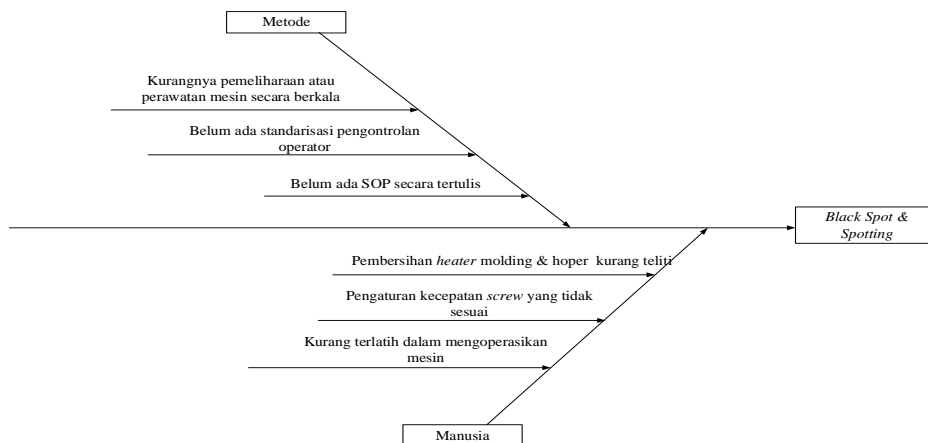
Jumlah cacat keseluruhan dari komponen produk *splash b*, *mini splash b*, dan *jumbo splash b* yaitu sebanyak 78544. Berdasarkan diagram pareto terlihat bahwa jumlah cacat tertinggi yaitu jenis cacat *black spot* dengan persentasi sebesar 48.63%. Artinya masalah cacat yang ditimbulkan pada produk *splash b*, *mini splash b* dan *jumbo splash b* dengan jenis cacat *black spot* sebesar 48.63% dan apabila dilakukan perbaikan maka masalah yang disebabkan cacat *black spot* akan terselesaikan sebanyak 48.63%.

4.3 Identifikasi Penyebab Kecacatan Produk

Klasifikasi jenis cacat *black spot* dan cacat *spotting* berdasarkan faktor penyebab menggunakan diagram *fishbone* dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Fishbone* diagram cacat *black spot* dan *spotting*

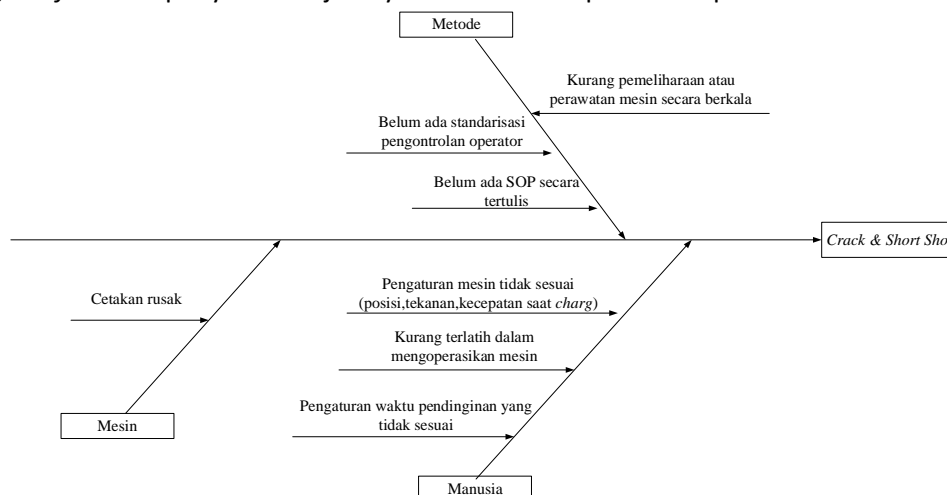
Diagram *fishbone* penyebab terjadinya cacat digambarkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Black Spot* dan *Spotting*

2. *Fishbone* diagram cacat *crack* dan *short shot*

Diagram *fishbone* penyebab terjadinya cacat *crack* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Crack* dan *Short Shot*

Penyebab kecacatan diperoleh dengan wawancara, survei dan diskusi tanya jawab dengan operator dan teknisi. Klasifikasi berdasarkan penyebab kecacatan produk *splash b*, *mini splash b*, dan jumbo *splash b* diperoleh faktor yang menjadi penyebab kecacatan yaitu faktor manusia, metode dan mesin.

4.4 Efek Dari Kecacatan Komponen

Berdasarkan pengolahan data terdapat jenis cacat pada setiap komponen produk *splash b*, *mini splash b*, dan jumbo *splash b*. Setiap kecacatan yang teridentifikasi pada produk *splash b* terdapat pada komponen. Komponen tersebut yaitu komponen *base preform*, cap dalam dan cap luar mempunyai efek terhadap sebuah proses. Efek tersebut yaitu membuat komponen produk yang dihasilkan tidak dapat dijadikan sebagai produk yang baik sesuai spesifikasi dan tidak dapat dijadikan komponen produk jual *splash b*.

4.5 Perhitungan Nilai *Risk Priority Number*

Nilai RPN merupakan hasil perkalian dari tiga kriteria yaitu *severity (S)*, *occurrence (O)*, dan *detection (D)*. Tabel 4.1 memperlihatkan nilai tiga kriteria tersebut dari empat jenis cacat pada komponen produk berserta nilai RPN yang telah dihitung dengan rumus $RPN = S \times O \times D$.

Tabel 4.1. *Risk Priority Number (RPN)*

Jenis Cacat	Severity	Occurance	Detection	Nilai RPN
	Tingkat			
Black Spot	6	7	3	126
Spotting	6	7	3	126
Crack	8	6	2	96
Short Shot	8	6	1	48

Severity mempunyai nilai 6 merupakan kriteria nilai pengaruh kecacatan sedang yang artinya dampak yang ditimbulkan memiliki pengaruh kecil pada rantai produksi, produk mungkin harus dibuang. *Severity* nilai 8 merupakan kriteria nilai pengaruh kecacatan sangat tinggi yang berarti kecacatan kehilangan fungsi utama dari produk, karena produk yang dihasilkan terdapat kebocoran sehingga tidak dapat digunakan. Penilaian *occurrence* menggunakan pendekatan berdasarkan probabilitas yang lebih mendekati. *Occurrence* mempunyai nilai 7 merupakan nilai kemungkinan terjadinya kecacatan tinggi. Artinya jenis kecacatan *spotting* akan terjadi berulang-ulang. Nilai 6 merupakan nilai kemungkinan terjadinya kecacatan sedang. Artinya bahwa jenis kecacatan *crack* dapat terjadi sesekali. *Detection* mempunyai nilai 3 artinya tingkat pengontrolan yang dilakukan pada saat ini kemungkinan tinggi akan mendeteksi kecacatan. Hal ini sangat jelas karena saat kecacatan terjadi terkadang sulit diteksi dengan cepat ketika dalam pemeriksaan. *Detection* mempunyai nilai 2 artinya tingkat pengontrolan yang dilakukan kemungkinan sangat tinggi akan mendeteksi kecacatan. Hal ini sangat jelas terlihat karena saat kecacatan terjadi mudah dalam mendeteksi. *Detection* mempunyai nilai 1 artinya tingkat pengontrolan yang dilakukan kemungkinan pasti akan mendeteksi kecacatan. Hal

ini sangat jelas terlihat karena saat kecacatan terjadi sangat mudah dalam mendeteksi kecacatan *short shot*. Artinya kecacatan pasti akan terdeteksi bahwa ada kecacatan pada setiap komponen produk.

4.6 Worksheet FMEA

Worksheet masing-masing komponen dapat dibuat dengan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan sebelumnya seperti memasukan hasil diagram *fishbone* dan melakukan penilaian *severity*, *occurrence* dan *detection* serta memperoleh nilai perhitungan RPN. Berikut dapat dilihat pada tabel 4.2. merupakan *worksheet* komponen produk *splash b* yaitu *base preform splash b*.

Tabel 4.2. *Worksheet Failure Mode and Effect Analysis Base Preform Splash b*

System	: Twin Tulpware					POTENTIAL					FMEA Number		1			
SubSistem	: <i>Splash Bottle</i>					FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS					Page		1			
Komponen	: <i>Base Preform Splash Bottle</i>					Design Responsibility		:			Prepared By					
Model Year	: 2017/S					Key Date		:			FMEA date		Origin	23/07/2018	Rev	-
Team	Maya Vebly Damayanti Pasaribu															
Item												Action Result				
Fuction	Mode Kegagalan	Efek dari potensi kegagalan	Sev	Class	Potensi penyebab kegagalan dari mekanisme	Detec	RPN	Aksi Direkomendasikan	Tanggung jawan & Target Penyelesaian	Action Taken	Sev	Occu	Detec	RPN		
<i>Base Preform Splash Bontle</i>																
	<i>Black Spot dan Spotting</i>	Tidak dapat dijadikan sebagai produk yang baik sesuai spesifikasi dan tidak dapat dijadikan komponen produk jual splash bottle agar dapat dijual.	6		Kurang teliti dalam pembersihan <i>heater, molding</i> dan hoper, pengaturan kecepatan <i>crew</i> tidak sesuai, kurang terlatih dalam mengoperasikan mesin, belum ada SOP secara, tertulis, belum ada standarisasi pengontrolan operator dan kurang perawatan mesin.	7	3 126	-	-		-	-	-	-		
Sebagai <i>base</i> atau badan dari botol <i>splash</i> , sebagai fungsi utama biasanya tempat menyimpan air								Operator memeriksa secara langsung								
	<i>Crack</i>	Tidak dapat dijadikan sebagai produk yang baik sesuai spesifikasi dan tidak dapat dijadikan komponen produk jual splash bottle agar dapat dijual.	8		Pengaturan mesin kurang sesuai (posisi tekanan, kecepatan saat <i>charge</i>), pengaturan waktu pendinginan yang tidak sesuai, kurang terlatih dalam mengoperasikan mesin, belum ada SOP secara tertulis, belum ada standarisasi pengontrolan operator, kurang perawatan mesin dan cetakan rusak.	6	2 96	-	-		-	-	-	-		
	<i>Short Shot</i>						1 48									

4.7 Usulan Tindakan Perbaikan

Usulan tindakan perbaikan seperti menetapkan standar prosedur dalam bekerja (SOP) secara tertulis dan pengaturan mesin, menetapkan standar pengontrolan operator, membuat pelatihan khusus bagi operator dan melakukan perawatan mesin dan menetapkan standar penggantian cetakan. Usulan yang diberikan ini berupa tindakan rekomendasi perbaikan kecacatan terhadap produk.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Produk yang mempunyai jumlah cacat tertinggi yaitu produk *splash b*, *mini splash b*, *jumbo splash b*. Jenis kecacatan pada produk ialah *black spot*, *crack*, *short shot* dan *spotting*. Penyebab kecacatan produk yang terjadi yaitu operator yang kurang terlatih dalam pengaturan mesin, pengaturan kecepatan *screw* tidak sesuai, pembersihan bagian molding, *heater* dan hopper kurang teliti, pengaturan waktu pendinginan yang tidak sesuai, pengaturan mesin (posisi, tekanan, kecepatan saat *charg*) tidak sesuai, belum ada standar operasional prosedur

(SOP) secara tertulis, belum ada standarisasi pengontrolan operator dan kurang pemeliharaan atau perawatan mesin secara berkala, kondisi cetakan yang rusak. Urutan prioritas perbaikan berdasarkan *risk priority number* (RPN) ialah *black spot* dan *spotting* merupakan prioritas pertama untuk dilakukan perbaikan kecacatan produk. *Crack* merupakan prioritas ke dua untuk dilakukan tindakan perbaikan dan *short shot* merupakan prioritas ke tiga untuk dilakukan tindakan perbaikan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti terhadap PT. DMIP ialah sebaiknya pelaksanaan pengendalian kualitas dilakukan secara berkelanjutan dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) pada penelitian ini. Penyebab kecacatan yang telah ditentukan rencana rekomendasi perbaikannya dapat dievaluasi kembali setelah pelaksanaan perbaikan untuk kemudian menentukan kembali nilai RPN dan penyebab tersebut.

6 Daftar Pustaka

- [1] N. B. Puspitasari and A. Martanto, Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus PT ASAPUTEX Jaya Tegal), *J@TI Undip*, vol. IX, no. 2, pp. 93–98, 2014.
- [2] R. Y. Hanif, H. S. Rukmi, and S. Susanty, Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury Di PT . X Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) *, vol. 03, no. 03, pp. 137–147, 2014.
- [3] C. M. Borrór, *The Certified Quality Engineer Handbook*. 2009.
- [4] T. D. T. I. UNIKOM, Pengenalan Teknik Industri (Untuk Wirausahawan Muda). Bandung: Penerbit Rekayasa Sains, 2014.
- [5] Syukron. A dan Kholil .M, *Six Sigma Quality For Business Improvement*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [6] V. Gaspersz, Pedoman Implementasi Program *Six Sigma* Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA Dan HACCP. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka, 2002.
- [7] D. Mayangsari, Fitria, H. Adianto, and Y. Yuniati, Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA), *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. Vol 3, no. 2, pp. 81–91, 2015.
- [8] D. H. Stamatis, *Failure Mode And Effect Analysis FMEA From Theory To Execution*. United States Of America: American Society For Quality, 1995.